

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-118355

(P2003-118355A)

(43) 公開日 平成15年4月23日 (2003. 4. 23)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
B 6 0 H	1/22	B 6 0 H	1/22
	1/00		1/00
	1/32		1/32
	6 2 4		6 2 4 J
	6 2 6		6 2 6 E

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2001-320498 (P2001-320498)

(22) 出願日 平成13年10月18日 (2001. 10. 18)

(71) 出願人 000152826

株式会社日本クライメイトシステムズ
広島県東広島市吉川工業団地3番11号

(72) 発明者 山本 肇

広島県東広島市吉川工業団地3番11号 株
式会社日本クライメイトシステムズ内

(72) 発明者 濱本 浩

広島県東広島市吉川工業団地3番11号 株
式会社日本クライメイトシステムズ内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外2名)

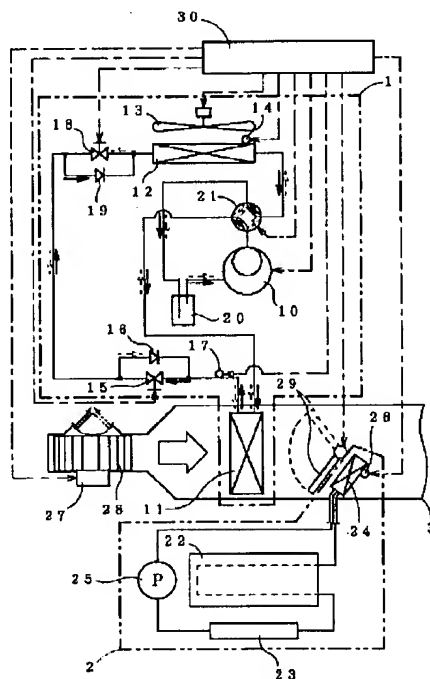
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用空調装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの始動当初の暖房不足を解消し、かつ、無駄な動力消費を防止する。

【解決手段】 コンプレッサ10、車内側熱交換器11、車外側熱交換器12、減圧弁15、18、および、冷房サイクルと暖房サイクルとのいずれかに切り換える切換手段（四方弁21）を有する冷暖房サイクル1と、ヒータコア24を有する主暖房サイクル2と、車内側熱交換器11とヒータコア24とを配設し、車内に空気を供給するブロア28、および、ミックスダンパ29を有する空調ユニット3と、制御手段30とを備えた車両用空調装置において、ヒータコア24内の水温を検出する水温検出手段26を設け、制御手段は、水温検出手段による検出温度に応じて冷暖房サイクル1による第1暖房機能、および、主暖房サイクル2による第2暖房機能を実行する構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コンプレッサから吐出された超臨界流体からなる冷媒を車外側熱交換器、減圧弁および車内側熱交換器へと流動させる冷房サイクルと、車内側熱交換器、減圧弁および車外側熱交換器へと流動させる暖房サイクルとのいずれかに切り換える切換手段を有する冷暖房サイクルと、加熱された水が供給されるヒータコアを有する主暖房サイクルと、

前記車内側熱交換器とヒータコアとを配設し、前記車内側熱交換器からヒータコアに向けて送風して車内に空気を供給するブロア、および、車内側熱交換器を通過した空気とヒータコアを通過した空気とを混合するミックスダンパを有する空調ユニットと、

前記切換手段、減圧弁の開度およびミックスダンパの開度を制御する制御手段とを備えた車両用空調装置において、

前記ヒータコア内の水温を検出する水温検出手段を設け、

前記制御手段は、前記水温検出手段の検出温度に応じて前記冷暖房サイクルによる第1暖房機能と主暖房サイクルによる第2暖房機能とを実行するようにしたことを特徴とする車両用空調装置。

【請求項2】 前記減圧弁の入口側の冷媒圧力を検出する圧力検出手段を設け、

前記制御手段は、前記第1暖房機能の実行時に、前記水温検出手段による検出温度に応じて前記減圧弁の入口側における冷媒の目標圧力を設定し、その目標圧力となるように前記減圧弁の初期開度を設定するとともに、前記圧力検出手段によって検出した実際の冷媒圧力に応じて前記減圧弁の開度を調整するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の車両用空調装置。

【請求項3】 前記制御手段は、前記第1暖房機能の実行時に、車外温度、エンジン回転数、車内温度、車内側熱交換器の冷媒圧力、および、車内に供給する風量のうち、少なくとも1つの条件に応じて、前記水温検出手段による検出温度と比較するしきい値を設定するようにしたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の車両用空調装置。

【請求項4】 前記制御手段は、前記冷暖房サイクルによる冷房機能の実行後に、所定時間は前記第1暖房機能を実行不可能とするようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の車両用空調装置。

【請求項5】 前記制御手段は、水温検出手段による検出温度が所定温度以下である場合、高エネルギー効率となる圧力より高い圧力となるように前記第1暖房機能を実行するようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の車両用空調装置。

【請求項6】 前記車外側熱交換器の放熱量を調整する

車外用ブロアを設けるとともに、前記第1暖房機能の実行時に前記車外用ブロアを動作させるようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の車両用空調装置。

【請求項7】 前記車外側熱交換器の出口側の冷媒圧力を検出する圧力検出手段を設け、前記制御手段は、前記圧力検出手段による検出圧力に応じて前記車外用ブロアの風量を調整するようにしたことを特徴とする請求項6に記載の車両用空調装置。

【請求項8】 前記コンプレッサの吸入側に、該コンプレッサに気相のみを循環させるアキュムレータを配設し、前記コンプレッサの吐出側と前記アキュムレータの流入側にバイパス流路を設けるとともに該バイパス流路に第1流量調整手段を設け、かつ、前記コンプレッサと切換手段との間に第2流量調整手段を設け、

前記制御手段は、第1暖房機能の実行当初に、コンプレッサから吐出した冷媒を第1流量調整手段およびアキュムレータを介してコンプレッサへ循環させるようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1項に記載の車両用空調装置。

【請求項9】 前記冷媒はCO₂であることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれか1項に記載の車両用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用空調装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、車両の空調装置において車内の暖房を行うための暖房サイクルでは、エンジンを冷却するための冷却水が利用されている。具体的には、車両のエンジンの熱を吸熱した冷却水は、車内側の空調ユニット内のヒータコアに供給され、このヒータコアから流出する冷却水は、ポンプを介してラジエータに循環供給される。そして、空調ユニット内では、ブロアにより送風される内気または外気は、前記ヒータコア内を流動する高温冷却水の熱を吸熱し、昇温された状態で車内に供給される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記車両用空調装置では、エンジンの冷却水のみの熱源だけでは暖房温度が不足するという問題がある。また、冬季には、エンジンを始動して空調装置をオン状態としても、エンジンが暖まるまではヒータコア内に低温の冷却水が流動するため、車内には冷風が供給されるという問題があった。

【0004】そこで、本発明では、エンジンの始動当初の暖房不足を解消し、かつ、無駄な動力消費を防止できる車両用空調装置を提供することを課題とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明の車両用空調装置は、コンプレッサから吐出された超臨界流体からなる冷媒を車外側熱交換器、減圧弁および車内側熱交換器へと流動させる冷房サイクルと、車内側熱交換器、減圧弁および車外側熱交換器へと流動させる暖房サイクルとのいずれかに切り換える切換手段を有する冷暖房サイクルと、加熱された水が供給されるヒータコアを有する主暖房サイクルと、前記車内側熱交換器とヒータコアとを配設し、前記車内側熱交換器からヒータコアに向けて送風して車内に空気を供給するブローア、および、車内側熱交換器を通過した空気とヒータコアを通過した空気とを混合するミックスダンパを有する空調ユニットと、前記切換手段、減圧弁の開度およびミックスダンパの開度を制御する制御手段とを備えた車両用空調装置において、前記ヒータコア内の水温を検出する水温検出手段を設け、前記制御手段は、前記水温検出手段の検出温度に応じて前記冷暖房サイクルによる第1暖房機能と主暖房サイクルによる第2暖房機能とを実行する構成としている。

【0006】前記車内用空調装置によれば、例えば冬場にエンジンを始動した直後など、主暖房サイクルに利用する冷却水の温度が上昇していない状態では、冷暖房サイクルによる第1暖房機能のみを実行させる。これにより、暖房を開始した初期の暖房効率を向上できる。また、冷却水の温度が所定温度以上まで上昇すると、第2暖房機能のみを実行させる。これにより、コンプレッサの動力源となるエンジンに加わる負荷をなくすことができ、無駄な動力消費を防止できる。さらに、エンジンの冷却水による熱源だけでは暖房温度が不足する場合には、第1暖房機能と第2暖房機能の両方を実行させる。これにより、暖房温度不足を確実に解消できる。

【0007】前記車両用空調装置では、前記減圧弁の入口側の冷媒圧力を検出する圧力検出手段を設け、前記制御手段は、前記第1暖房機能の実行時に、前記水温検出手段による検出温度に応じて前記減圧弁の入口側における冷媒の目標圧力を設定し、その目標圧力となるように前記減圧弁の初期開度を設定するとともに、前記圧力検出手段によって検出した実際の冷媒圧力に応じて前記減圧弁の開度を調整することが好ましい。このようにすれば、迅速に目標圧力を達成し、希望の熱交換量を得ることができる。

【0008】また、前記制御手段は、前記第1暖房機能の実行時に、車外温度、エンジン回転数、車内温度、車内側熱交換器の冷媒圧力、および、車内に供給する風量のうち、少なくとも1つの条件に応じて、前記水温検出手段による検出温度と比較するしきい値を設定することが好ましい。このようにすれば、車内外の諸条件に応じて第1暖房機能または第2暖房機能または両暖房機能を実行させるかを判断できるため、より快適な暖房性能を

確保することができる。

【0009】また、前記制御手段は、前記冷暖房サイクルによる冷房機能の実行後に、所定時間は前記第1暖房機能を実行不可能とすることが好ましい。このようにすれば、短時間でコンプレッサをオン、オフすることによる故障の防止、冷暖房サイクルにおける急激な圧力変動による劣化、および、冷房により車内熱交換器に付着した結露水が蒸発して車内が曇る（窓の結露する）ことを防止できる。

【0010】また、前記制御手段は、水温検出手段による検出温度が所定温度以下である場合、高エネルギー効率となる圧力より高い圧力となるように前記第1暖房機能を実行することが好ましい。このようにすれば、車内側熱交換器での冷媒温度が高くなり、空調ユニット内において、車内に供給する空気を熱交換により昇温させることができる。また、エンジンに対してコンプレッサを駆動するために大きな負荷を加えるため、エンジンの発熱が高くなり、冷却水温度の昇温効率も向上できる。

【0011】また、前記車外側熱交換器の放熱量を調整する車外用ブローアを設けるとともに、前記第1暖房機能の実行時に前記車外用ブローアを動作させることが好ましい。このようにすれば、車外側熱交換器での熱交換効率を向上でき、これにより、車内側熱交換器での冷媒温度を上昇させることができる。

【0012】この場合、前記車外側熱交換器の出口側の冷媒圧力を検出する圧力検出手段を設け、前記制御手段は、前記圧力検出手段による検出圧力に応じて前記車外用ブローアの風量を調整することが好ましい。このようにすれば、より暖房効率の向上を図ることができる。

【0013】また、前記コンプレッサの吸入側に、該コンプレッサに気相のみを循環させるアキュムレータを配設し、前記コンプレッサの吐出側と前記アキュムレータの流入側にバイパス流路を設けるとともに該バイパス流路に第1流量調整手段を設け、かつ、前記コンプレッサと切換手段との間に第2流量調整手段を設け、前記制御手段は、第1暖房機能の実行当初に、コンプレッサから吐出した冷媒を第1流量調整手段およびアキュムレータを介してコンプレッサへ循環させることが好ましい。このようにすれば、冷暖房サイクルによる冷媒圧力を迅速に昇圧できるため、特に、暖房機能を実行した当初に、車内に冷たい空気が供給されることをより確実に防止できる。

【0014】また、前記冷媒はCO₂であることが好ましい。ここで、CO₂は、地球温暖化係数が小さいため、地球の温暖化を防止できる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る車両用空調装置を示す。この空調装置は、大略、冷暖房サイクル1と、主暖房サイクル2と、これらの動作に

よる冷氣または暖気を車内に供給するための空調ユニット3とからなり、これらを制御装置30によって制御するものである。

【0016】前記冷暖房サイクル1は、大略、コンプレッサ10と、車内側熱交換器11と、車外側熱交換器と、第1減圧弁15と、第2減圧弁18と、アキュムレータ20と、切換手段である四方弁21とからなり、この四方弁21の切り換えにより冷房サイクルと暖房サイクルに切換可能としたものである。

【0017】前記コンプレッサ10は、エンジン22の動力によって回転数(単位時間当たりの吐出量)を可変可能に駆動するもので、超臨界流体からなる冷媒を圧縮して吐出するものである。

【0018】前記車内側熱交換器11は、後述する空調ユニット3内に配設され、この空調ユニット3内を通過する空気と熱交換して、その空気を冷却するとともに除湿し、あるいは、加熱するものである。

【0019】前記車外側熱交換器12は、車両の前方部分に配設され、車外の空気と熱交換するのに適した周知の構造である。この車外側熱交換器12は、車外用ブロア13を備えている。この車外用ブロア13は、送風量が変更自在に構成され、その送風量の変更により車外側熱交換器12における冷媒からの放熱量(熱交換効率)を調整することが可能である。また、車外側熱交換器12の近傍には車外温度検出手段である車外温度センサ14が設けられている。

【0020】前記第1減圧弁15は、前記車内側熱交換器11に接続され、この冷暖房サイクル1によって暖房機能を実行した状態において、その開度を変更することにより、その上流(車内側熱交換器)側の冷媒圧力を調整するとともに、通過する冷媒を減圧するものである。この第1減圧弁15には、車内側熱交換器11の側から流動する冷媒の通過を禁止する第1逆止弁16が並列に接続されている。また、この第1減圧弁15の入口側には、冷媒圧力を検出する圧力センサ17が設けられている。

【0021】前記第2減圧弁18は、前記車外側熱交換器12に接続され、この冷暖房サイクル1によって冷房機能を実行した状態において、その開度を変更することにより、その上流(車外側熱交換器)側の冷媒圧力を調整するとともに、通過する冷媒を減圧するものである。この第2減圧弁18には、車外側熱交換器12の側から流動する冷媒の通過を禁止する第2逆止弁19が並列に接続されている。

【0022】前記アキュムレータ20は、供給された冷媒を気液に分離し、その気相のみをコンプレッサ10に循環供給するものである。

【0023】前記四方弁21は、コンプレッサ10から吐出される冷媒を、車内側熱交換器11、第1減圧弁15、第2減圧弁18、車外側熱交換器12およびアキュ

ムレータ20の順で流動させてコンプレッサ10に循環させる暖房サイクルと、車外側熱交換器12、第2減圧弁18、第1減圧弁車内側熱交換器およびアキュムレータ20の順で流動させるコンプレッサ10に循環させる冷房サイクルとを切り換えるものである。

【0024】前記主暖房サイクル2は、従来と同様に、エンジン22を冷却するための冷却水を利用したもので、エンジン22にラジエター23からの冷却水が供給され、エンジンの熱を吸熱した冷却水が後述する車内の空調ユニット3内に配設したヒータコア24に供給され、このヒータコア24から流出する冷却水がポンプ25を介して前記ラジエター23に循環供給されるものである。前記ヒータコア24には、内部を通過する冷却水温度を検出する水温検出センサ26が設けられている。

【0025】前記空調ユニット3は、車内の前方部分に配設されており、ブロアモータ27の駆動により回転し、内気または外気を所定の送風量で車内に送風するブロア28を備えている。このブロア28の下流側には、前記車内側熱交換器11およびヒータコア24が順次配設されている。また、車内側熱交換器11とヒータコア24の間には、ミックスダンパ29が回動可能に設けられている。このミックスダンパ29は、車内側熱交換器11を通過した空気を分流し、その一方をヒータコア24に向かわせる。そして、その回動位置(開度)によってヒータコア24で加熱される空気量、即ち、混合される空気の比率を変更し、車内に所望温度で送風するものである。

【0026】前記制御装置30は、ユーザが暖房を選択した場合、前記水温検出センサ26による検出温度に基づき、前記冷暖房サイクル1による第1暖房機能、前記主暖房サイクル2による第2暖房機能、または、これら暖房機能の両方を選択的に実行するものである。具体的には、図2(A)に示すように、車外温度センサ14によって外気温度を検出し、その検出温度に基づいて第1から第3の3つのしきい値を設定する。そして、検出した冷却水の温度により、前記いずれの状態でも暖房機能を実行するかを決定する。

【0027】ここで、前記第1から第3のしきい値は、図示のように、外気温度が低ければそれぞれ高く設定され、外気温度が高ければそれぞれ低く設定される。これにより、外気温度が低ければ低いほど、冷暖房サイクル1による第1暖房機能が実行されるように設定される。

【0028】次に、前記車両用空調装置の制御装置30による制御について説明する。まず、ユーザが冷房機能を実行するように操作すると、制御装置30は、四方弁21を図1中波線で示すように切り換えた後、コンプレッサ10を駆動させて冷暖房サイクル1の冷房機能を実行する。この際、第1減圧弁15は閉状態とされ、第2減圧弁18は開状態とされ、その開度が調整される。

【0029】これにより、冷媒は、コンプレッサ10の

駆動により高温かつ超臨界域を越える高圧状態で吐出され、四方弁21により車外側熱交換器12に供給される。そして、この車外側熱交換器12で放熱されて圧力を維持した後、第2減圧弁18で減圧され、第1逆止弁16を通過して車内側熱交換器11に供給される。そして、この車内側熱交換器11を通過する際に気化した後、四方弁21によりアキュムレータ20に供給され、このアキュムレータ20で気液分離され、気相のみがコンプレッサ10に戻って循環する。

【0030】一方、ユーザが暖房機能を実行するように操作すると、制御装置30は、四方弁21を図1中実線で示すように切り換えた後、暖房制御処理を実行する。

【0031】まず、冷暖房サイクル1による第1暖房機能について説明する。この第1暖房機能では、前記四方弁21を切り換えてコンプレッサ10を動作させる。また、第1減圧弁15は開状態とされるときにその開度が調整され、第2減圧弁18は閉状態とされる。

【0032】また、この第1暖房機能では、冷媒は、コンプレッサ10の駆動により高温かつ超臨界域を越える高圧状態で吐出され、四方弁21により車内側熱交換器11に供給される。そして、この車内側熱交換器11で放熱されて圧力を維持したまま液化した後、第1減圧弁15で減圧され、第2逆止弁19を通過して車外側熱交換器12に供給される。そして、この車外側熱交換器12を通過する際に気化した後、四方弁21によりアキュムレータ20に供給され、このアキュムレータ20で気液分離され、気相のみがコンプレッサ10に戻って循環する。

【0033】なお、この冷暖房サイクル1は、冷媒に、HFC-134aなどの他の冷媒に比べて理論上のエネルギー効率(COP)が低いCO₂を使用する場合でも所望の効果を発揮させることができる。そして、CO₂は、地球温暖化係数が小さいため、地球の温暖化を防止できる。

【0034】次に、制御装置30による暖房制御処理について具体的に説明する。この暖房制御処理では、図3に示すように、まず、ステップS1で、水温検出センサ26によってヒートコア24内を流通する冷却水の温度を検出した後、ステップS2で、外気の検出温度に基づいて水温しきい値設定処理を実行する。

【0035】しきい値を設定すると、ステップS3で、コンプレッサ10による現状の吐出量を検出し、ステップS4で、第1減圧弁15の開度を検出した後、ステップS5で、圧力センサ17によって第1減圧弁15の入口側における冷媒圧力P1を検出する。

【0036】その後、ステップS6で、検出した水温が第1しきい値以下であるか否かを検出する。そして、水温が第1しきい値以下である場合にはステップS7に進み、第1暖房処理を実行してリターンする。一方、水温が第1しきい値以下でない場合にはステップS8に進

む。

【0037】ステップS8では、検出した水温が第2しきい値以下であるか否かを検出する。即ち、水温が第1しきい値より高く、第2しきい値以下であるか否かを検出する。そして、水温が第2しきい値以下である場合にはステップS9に進み、第2暖房処理を実行してリターンする。一方、水温が第2しきい値以下でない場合にはステップS10に進む。

【0038】ステップS10では、検出した水温が第3しきい値以下であるか否かを検出する。即ち、水温が第2しきい値より高く、第3しきい値以下であるか否かを検出する。そして、水温が第3しきい値以下である場合にはステップS11に進み、第3暖房処理を実行してリターンする。一方、水温が第3しきい値以下でない場合にはステップS12に進み、第4暖房処理を実行してリターンする。

【0039】次に、第1暖房処理について説明する。この第1暖房処理は、例えば冬場においてエンジン22を始動した直後など、冷却水温度が約20℃と全く上昇していない状態で実行されるもので、冷暖房サイクル1による第1暖房機能のみ高エネルギー効率(COP)となる圧力以上の圧力で実行する。

【0040】具体的には、図4に示すように、まず、ステップS7-1で、この第1暖房処理を既に実行中であるか否かを意味するフラグfaに1が入力されているか否かを検出する。そして、faが1である場合には後述するステップS7-2からステップS7-9をスキップしてステップS7-10に進む。一方、faが1でない(fa=0)場合にはステップS7-2に進む。

【0041】ステップS7-2では、faに1を入力し、ステップS7-3で、fb、fc、fdに0を入力した後、ステップS7-4で、第1減圧弁15の入口側の目標冷媒圧力を高COP圧力より高い圧力P2に設定する。そして、ステップS7-5で、コンプレッサ10による冷媒吐出量の初期目標値を設定し、ステップS7-6で、第1減圧弁15の初期開度を設定した後、ステップS7-7で、ミックスダンパ29を動作させ、ヒートコア24の側を全閉する。

【0042】ついで、ステップS7-8で、冷暖房サイクル1による冷房制御処理が終了して所定時間経過するまで待機し、所定時間経過すると、ステップS7-9で、コンプレッサ10の動作を開始させる。即ち、冷房機能の実行後に、所定時間は前記第1暖房機能を実行不可能とすることにより、コンプレッサ10の故障の防止、冷暖房サイクル1における急激な圧力変動による劣化、および、冷房により車内熱交換器に付着した結露水が蒸発して車内が曇る(窓の結露する)ことを防止する構成としている。

【0043】その後、ステップS7-10で、ユーザが設定した空調ユニット3のプロア風量が自動(AUTO)で

あるか否かを検出する。そして、自動である場合にはステップS7-11に進み、ブロー28による送風を弱風運転としてステップS7-12に進み、自動でない場合には設定した風量のままとしてステップS7-12に進む。

【0044】ステップS7-12では、設定した圧力P2となるように冷暖房サイクル1の圧力調整処理を実行してリターンする。

【0045】なお、ステップS7-4で設定した高COP圧力より高い圧力P2とは、図5(A)に示すように、第1減圧弁15の入口側圧力が12~13MPaで、コンプレッサ10から吐出した冷媒温度が110~120℃であり、この範囲内になるようにステップS7-12で、冷暖房サイクル1の圧力調整処理を実行する。

【0046】次に、第2暖房処理について説明する。この第2暖房処理は、例えば冷却水が約40℃程度であり、暖房には未だ利用できない状態で実行されるもので、冷暖房サイクル1による第1暖房機能のみ高COP圧力で実行する。

【0047】具体的には、図6に示すように、まず、ステップS9-1で、この第2暖房処理を既に実行中であるか否かを意味するフラグfbに1が入力されているか否かを検出する。そして、fbが1である場合には後述するステップS9-2からステップS9-9をスキップしてステップS9-10に進む。一方、fbが1でない(fb=0)場合にはステップS9-2に進む。

【0048】ステップS9-2では、fbに1を入力し、ステップS9-3で、fa、fc、fdに0を入力した後、ステップS9-4で、第1減圧弁15の入口側の目標冷媒圧力を高COP圧力P3に設定する。そして、ステップS9-5で、コンプレッサ10による冷媒吐出量の初期目標値を設定し、ステップS9-6で、第1減圧弁15の初期開度を設定した後、ステップS9-7で、ミックスダンパ29を動作させ、ヒータコア24の側を全閉する。

【0049】ついで、ステップS9-8で、冷暖房サイクル1による冷房制御処理が終了して所定時間経過するまで待機し、所定時間経過すると、ステップS9-9で、コンプレッサ10の動作を開始させる。

【0050】その後、ステップS9-10で、ユーザが設定した空調ユニット3のブロー風量が自動(AUTO)であるか否かを検出する。そして、自動である場合にはステップS9-11に進み、ブロー28による送風を周知のブロー風量調整処理を実行してステップS9-12に進み、自動でない場合には設定した風量のままとしてステップS9-12に進む。

【0051】ステップS9-12では、設定した圧力P3となるように冷暖房サイクル1の圧力調整処理を実行してリターンする。

【0052】なお、ステップS9-4で設定した高COP圧力P3とは、図5(B)に示すように、第1減圧弁15の入口側温度が約0~50℃の範囲において、その第1減圧弁15の入口側圧力が約6~13MPaまで変化する流曲線をなし、この流曲線上に位置するように、冷暖房サイクル1の圧力調整処理を実行する。

【0053】次に、第3暖房処理について説明する。この第3暖房処理は、冷却水温度が約60℃まで昇温しており、暖房に利用できるが暖房温度不足の状態で実行されるもので、冷暖房サイクル1による第1暖房機能と、主暖房サイクル2による第2暖房機能の両方を実行し、かつ、冷暖房サイクル1は高COP圧力より低い圧力で実行する。

【0054】具体的には、図7に示すように、まず、ステップS11-1で、この第3暖房処理を既に実行中であるか否かを意味するフラグfcに1が入力されているか否かを検出する。そして、fcが1である場合には後述するステップS11-2からステップS11-9をスキップしてステップS11-10に進む。一方、fcが1でない(fc=0)場合にはステップS11-2に進む。

【0055】ステップS11-2では、fcに1を入力し、ステップS11-3で、fa、fb、fdに0を入力した後、ステップS11-4で、第1減圧弁15の入口側の目標冷媒圧力を高COP圧力より低い圧力P4に設定する。そして、ステップS11-5で、コンプレッサ10による冷媒吐出量の初期目標値を設定し、ステップS11-6で、第1減圧弁15の初期開度を設定した後、ステップS11-7で、ミックスダンパ29を動作させ、ヒータコア24の側を全開して該ヒータコア24に室内の空気が供給されるようにする。

【0056】ついで、ステップS11-8で、冷暖房サイクル1による冷房制御処理が終了して所定時間経過するまで待機し、所定時間経過すると、ステップS11-9で、コンプレッサの動作を開始させる。

【0057】その後、ステップS11-10で、ユーザが設定した空調ユニット3のブロー風量が自動(AUTO)であるか否かを検出する。そして、自動である場合にはステップS11-11に進み、周知のブロー風量調整処理を実行してステップS11-12に進み、自動でない場合には設定した風量のままとしてステップS11-12に進む。

【0058】ステップS11-12では、設定した圧力P4となるように冷暖房サイクル1の圧力調整処理を実行してリターンする。

【0059】なお、ステップS11-4で設定した高COP圧力より低い圧力P4とは、図5(B)に示すように、第1減圧弁15の入口側温度が約0~50℃の範囲において、その第1減圧弁15の入口側圧力が約3~6MPaまで変化する流曲線をなし、この流曲線上に位置

するように、冷暖房サイクル1の圧力調整処理を実行する。

【0060】次に、第4暖房処理について説明する。この第4暖房処理は、冷却水温度が約70℃まで上昇しており、暖房に利用でき、かつ、暖房温度も充分な状態で実行されるもので、主暖房サイクル2による第2暖房機能のみを実行する。

【0061】具体的には、図8に示すように、まず、ステップS12-1で、この第4暖房処理を既に実行中であるか否かを意味するフラグfdに1が入力されているか否かを検出する。そして、fdが1である場合には後述するステップS12-2からステップS12-5をスキップしてステップS12-6に進む。一方、fdが1でない(fd=0)場合にはステップS12-2に進む。

【0062】ステップS12-2では、fdに1を入力し、ステップS12-3で、fa、fb、fcに0を入力した後、ステップS12-4で、ミックsgンバ29を動作させ、ヒータコア24の側を全開して該ヒータコア24に室内の空気が供給されるようにする。

【0063】また、ステップS12-5で、冷暖房サイクル1におけるコンプレッサ10を停止状態とした後、ステップS12-6で、ユーザが設定した空調ユニット3のブロア風量が自動(AUTO)であるか否かを検出する。そして、自動である場合にはステップS12-7に進み、周知のブロア風量調整処理を実行してリターンし、自動でない場合には設定した風量のままとしてリターンする。

【0064】次に、冷暖房サイクル圧力調整処理について説明する。この圧力調整処理では、図9に示すように、まず、ステップS20で、前記ステップS7-4またはステップS9-4またはステップS11-4で設定した目標圧力(P2~P4)と、実際の圧力P1とを比較し、目標圧力(P2~P4)が実際の圧力P1と一致しているか否かを検出する。そして、一致している場合には後述するステップS21からステップS22をスキップしてリターンする。一方、一致していない場合にはステップS21に進む。

【0065】ステップS21では、目標圧力(P2~P4)と、実際の圧力P1とを比較し、目標圧力(P2~P4)が実際の圧力P1より大きい場合を検出する。そして、目標圧力が実際の圧力より大きい場合にはステップS22に進み、目標圧力が実際の圧力より小さい場合にはステップS25に進む。

【0066】ステップS22では、コンプレッサ10による吐出容量が最大であるか否かを検出する。そして、コンプレッサ吐出容量が最大である場合にはステップS23に進み、第1減圧弁15の開度を閉方向に調整してリターンする。一方、コンプレッサ吐出容量が最大でない場合にはステップS24に進み、コンプレッサ10に

よる吐出容量が増量するように調整してリターンする。

【0067】即ち、目標圧力が実際の圧力より大きく、コンプレッサ10による吐出容量が最大である場合には、第1減圧弁15の開度を閉方向に調整することにより第1減圧弁15の上流側の圧力を高くし、実際の圧力P1を目標圧力(P2~P4)に近づける。また、目標圧力が実際の圧力より大きく、コンプレッサ10による吐出容量が最大でない場合には、吐出容量を増大させることにより第1減圧弁15の上流側の圧力を高くし、実際の圧力P1を目標圧力(P2~P4)に近づける。

【0068】また、ステップS25では、コンプレッサ10による吐出容量が最小であるか否かを検出する。そして、コンプレッサ吐出容量が最小である場合にはステップS26に進み、第1減圧弁15の開度を開方向に調整してリターンする。一方、コンプレッサ吐出容量が最小でない場合にはステップS27に進み、コンプレッサ10による吐出容量が減量するように調整してリターンする。

【0069】即ち、目標圧力が実際の圧力より小さく、コンプレッサ10による吐出容量が最小である場合には、第1減圧弁15の開度を開方向に調整することにより第1減圧弁15の上流側の圧力を低くし、実際の圧力P1を目標圧力(P2~P4)に近づける。また、目標圧力が実際の圧力より小さく、コンプレッサ10による吐出容量が最小でない場合には、吐出容量を減少させることにより第1減圧弁15の上流側の圧力を低くし、実際の圧力P1を目標圧力(P2~P4)に近づける。

【0070】なお、前記第1減圧弁15の開度の調整、および、コンプレッサ10による吐出量の調整は、目標圧力と実際の圧力との差に基づいて可変的に調整してもよく、また、一定の調整値で調整してもよい。

【0071】このように、本発明の車両用空調装置では、例えば冬場にエンジン22を始動した直後など、主暖房サイクル2に利用する冷却水の温度が上昇していない状態では、冷暖房サイクル1による第1暖房機能のみを実行させることにより、初期暖房効率を向上することができる。

【0072】この際、該第1減圧弁15の上流側の圧力を高エネルギー効率(COP)より高い圧力に設定し、その目標圧力となるようにコンプレッサ10による吐出量、または、第1減圧弁15の開度を調整する。そのため、車内側熱交換器11での冷媒温度が高くなり、空調ユニット3内において、車内に供給する空気を熱交換により昇温させることができる。また、エンジン22に対してコンプレッサ10を駆動するために大きな負荷を加えるため、エンジン22の発熱が高くなり、冷却水温度の昇温効率も向上できる。

【0073】また、冷却水温度が所定温度まで上昇すると、主冷房サイクルによる第2暖房機能のみを実行させるため、エンジン22に加わる負荷をなくし、無駄な動

力消費を防止することができる。さらに、冷却水温度が所定温度まで昇温しても暖房温度が不足していると判断した場合には、冷暖房サイクル1による第1暖房機能と、主暖房サイクル2による第2暖房機能の両方を動作させるため、暖房温度不足を確実に解消できる。

【0074】また、第1暖房機能の実行時には、検出した冷却水温度に応じて前記減圧弁の入口側における冷媒の目標圧力を設定し、その目標圧力となるように前記減圧弁の初期開度を設定するとともに、実際の冷媒圧力に

10 応じて前記減圧弁の開度を調整するため、迅速に目標圧力を達成し、希望の熱交換量を得ることができる。

【0075】また、第1暖房機能の実行時には、車外温度などの車内外の諸条件に応じて、検出した冷却水温度と比較し、第1暖房機能または第2暖房機能または両暖房機能を実行させるしきい値を設定するため、より快適な暖房性能を確保することができる。

【0076】図10は、第2実施形態の車両用空調装置を示す。この第2実施形態では、コンプレッサ10の吐出側と前記アキュムレータ20の流入側にバイパス流路を設け、該バイパス流路に第1流量調整弁31が設けら

20 れている。また、前記コンプレッサ10と四方弁21との間に第2流量調整弁32が設けられている。

【0077】そして、制御装置30は、第1暖房機能の実行当初に、第2流量調整弁32を閉状態とするとともに、第1流量調整弁31を開状態とすることにより、コンプレッサ10から吐出した冷媒を第1流量調整弁31およびアキュムレータ20を介してコンプレッサ10へ循環させる。これにより、暖房サイクルによる冷媒圧力を迅速に昇圧できるように構成している。

【0078】この第2実施形態の車両用空調装置では、30 迅速に冷媒圧力を昇圧できるため、特に、暖房機能を実行した当初に、車内に冷たい空気が供給されることをより確実に防止できる。

【0079】なお、本発明の車両用空調装置は前記実施形態の構成に限定されるものではない。例えば、制御装置30は、冷暖房サイクル1による第1暖房機能の実行時に、車外用ブロア13を動作させ、車外側熱交換器12での熱交換効率を向上することにより、車内側熱交換器での冷媒温度を上昇させるようにしてもよい。この場合、前記車外側熱交換器12の出口側の冷媒圧力を検出

40 するセンサなどの圧力検出手段を設け、その検出圧力に応じて前記車外用ブロア13の風量を調整することが好ましい。このようにすれば、より暖房効率の向上を図ることができる。

【0080】また、第1暖房機能または第2暖房機能の実行を判断するためのしきい値の設定は、外気温度のみに限られず、図2(B)に示すようにエンジン22の回転数の増減、図2(C)に示すようにユーザが設定した車内設定温度、空調ユニット3のブロアモータ27への印加電圧により設定してもよい。

【0081】さらに、前記しきい値は、外気温度、エンジン22の回転数、車内設定温度、および、ブロアモータ27への印加電圧のうち、所定の諸条件を組み合わせた条件により設定してもよい。例えば、外気温度、エンジン回転数、および、車内設定温度に基づいてしきい値を設定する場合には、図11(A)に示すように、車内設定温度によって外気温度の範囲を決定する。そして、エンジン回転数と実際の外気温度により、しきい値を決定する。また、エンジン回転数、車内設定温度、および、空調ユニット3のブロアモータ27への印加電圧によりしきい値を設定する場合には、図11(B)に示すように、車内設定温度によって印加電圧の範囲を決定する。そして、エンジン回転数と印可電圧により、しきい値を決定する。

【0082】また、前記実施形態では、コンプレッサ10は可変方式のものを適用したが、固定方式のコンプレッサ10を適用しても、第1減圧弁15の開度のみを調整することにより、前記と同様の作用、効果を得ることができる。

【0083】さらに、前記実施形態では、外気などの車内外の諸条件に基づいて第1暖房機能および第2暖房機能を実行させるしきい値を設定したが、そのしきい値は予め設定した固定値としてもよい。

【0084】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の車両用空調装置は、水温検出手段による検出温度に応じて冷暖房サイクルによる第1暖房機能、および、主暖房サイクルによる第2暖房機能を実行する。そのため、例えば冬場にエンジンを始動した直後など、主暖房サイクルに利用する冷却水の温度が上昇していない状態では、冷暖房サイクルによる第1暖房機能のみを実行させることにより、暖房を開始した初期の暖房効率を向上できる。また、冷却水の温度が所定温度以上まで上昇すると、第2暖房機能のみを実行させることにより、コンプレッサの動力源となるエンジンに加わる負荷をなくすことができ、無駄な動力消費を防止できる。さらに、エンジンの冷却水による熱源だけでは暖房温度が不足する場合には、第1暖房機能と第2暖房機能の両方を実行させることにより、暖房温度不足を確実に解消できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の車両用空調装置を示す概略図である。

【図2】 (A), (B), (C), (D)は、第1および第2暖房機能を動作させるしきい値を設定する基準となるグラフである。

【図3】 制御装置による暖房制御処理を示すフローチャートである。

【図4】 図3の第1暖房処理を示すフローチャートである。

50 【図5】 (A)は高COP圧力以上の圧力を説明する

15

ためのグラフ、(B)は高COP圧力および高COP圧力より低い圧力を説明するためのグラフである。

【図6】 図3の第2暖房処理を示すフローチャートである。

【図7】 図3の第3暖房処理を示すフローチャートである。

【図8】 図3の第4暖房処理を示すフローチャートである。

【図9】 図4、6、7の冷暖房サイクル圧力調整処理を示すフローチャートである。

【図10】 第2実施形態の車両用空調装置を示す概略図である。

【図11】 (A)、(B)はしきい値を設定するための変形例を示すグラフである。

【符号の説明】

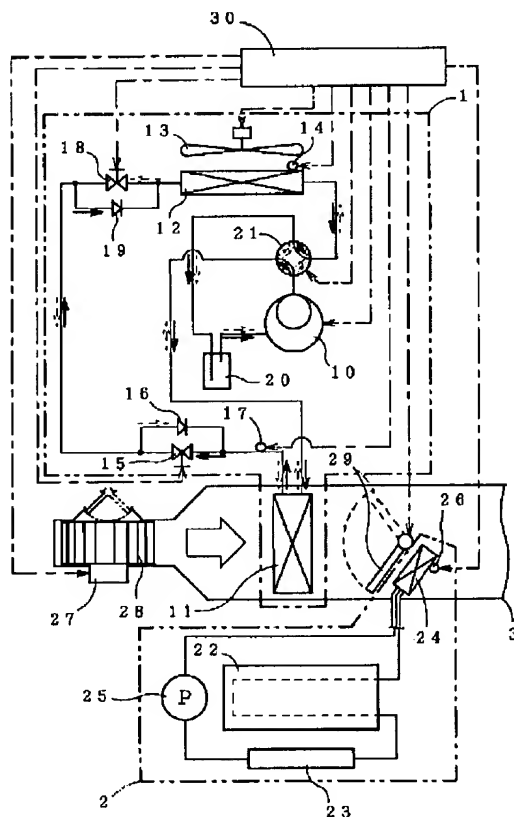
- 1…冷暖房サイクル
2…主暖房サイクル
3…空調ユニット

16

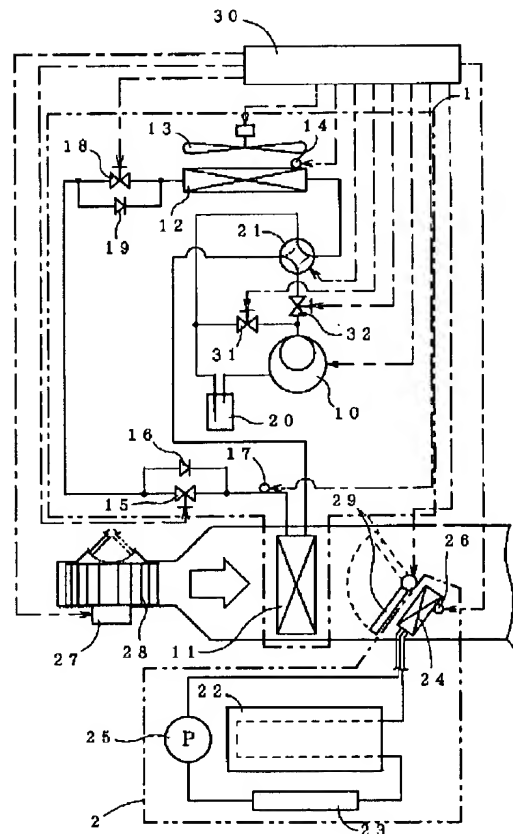
- 10…コンプレッサ
11…車内側熱交換器
12…車外側熱交換器
13…車外用ブロア
14…車外温度センサ
15…第1減圧弁
16…第1逆止弁
18…第2減圧弁
20…アクチュエータ
22…エンジン
24…ヒータコア
26…水温検出センサ
28…ブロア
30…制御装置
32…第2流量調整弁

- 11…車内側熱交換器
13…車外用ブロア
15…第1減圧弁
17…圧力センサ
19…第2逆止弁
21…四方弁
23…ラジエター
25…ポンプ
27…ブロアモータ
29…ミックスダ
31…第1流量調整弁

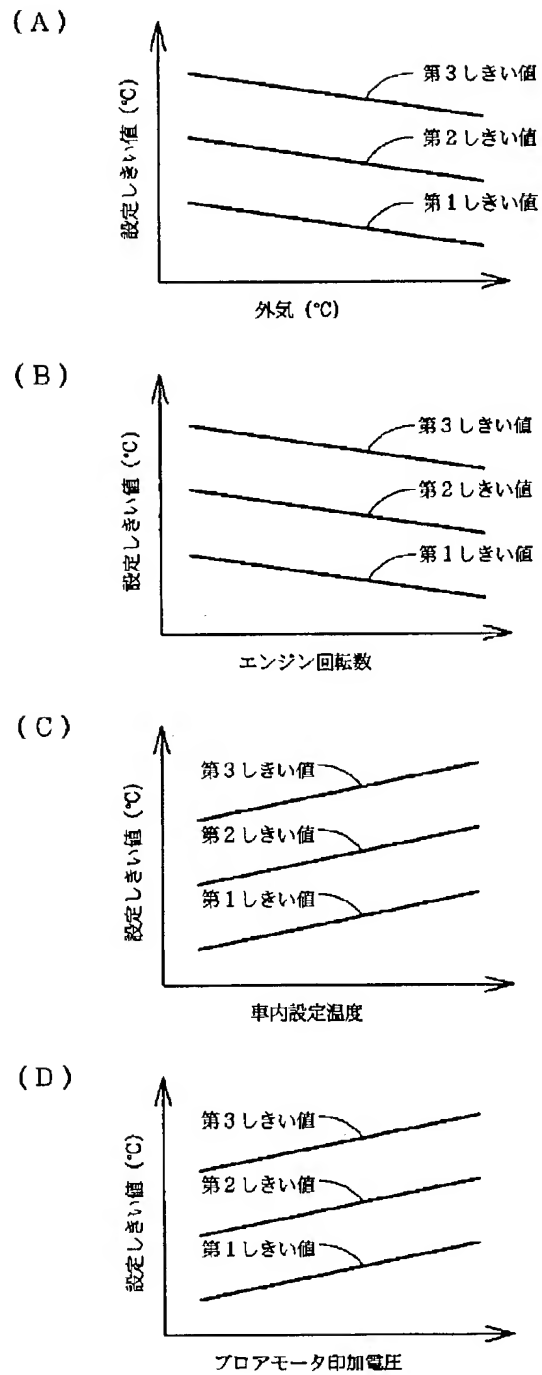
【図1】



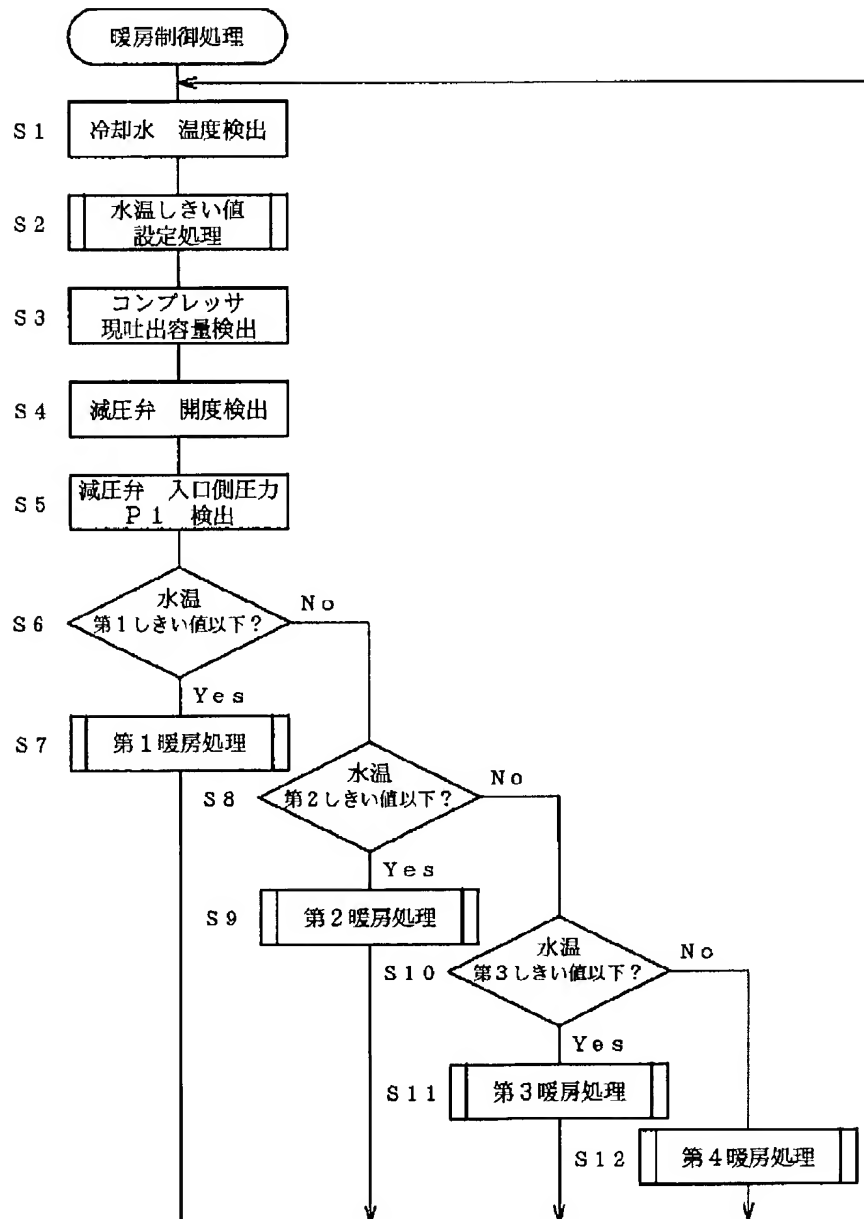
【図10】



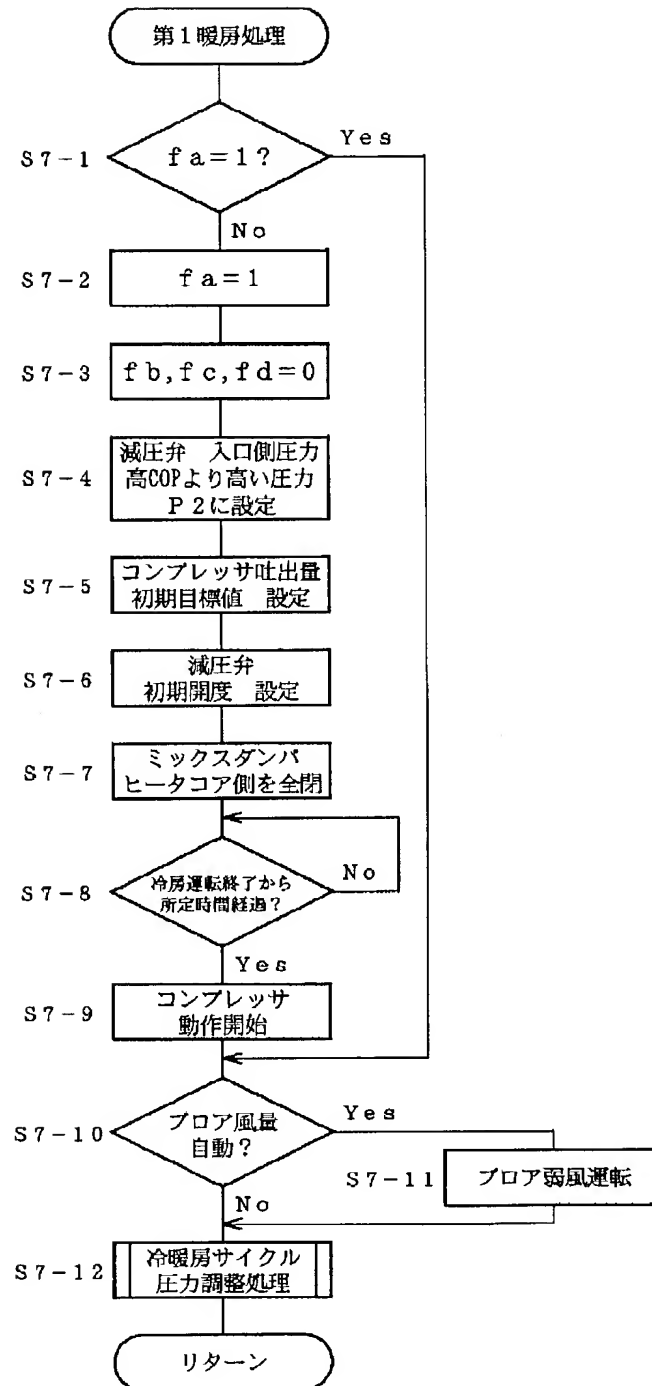
【図2】



【図3】

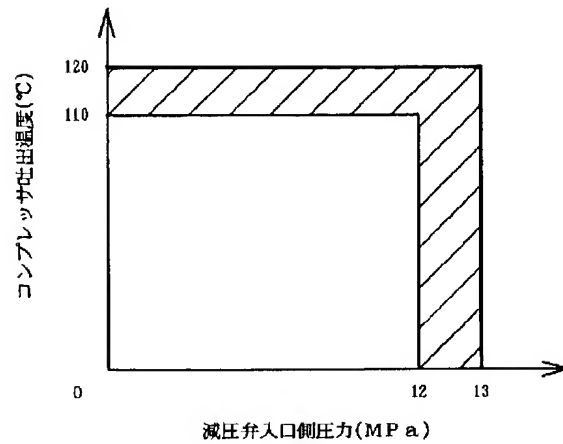


【図4】

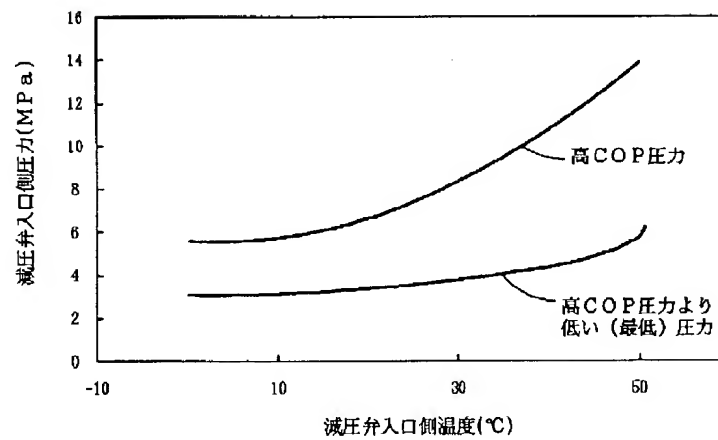


【図5】

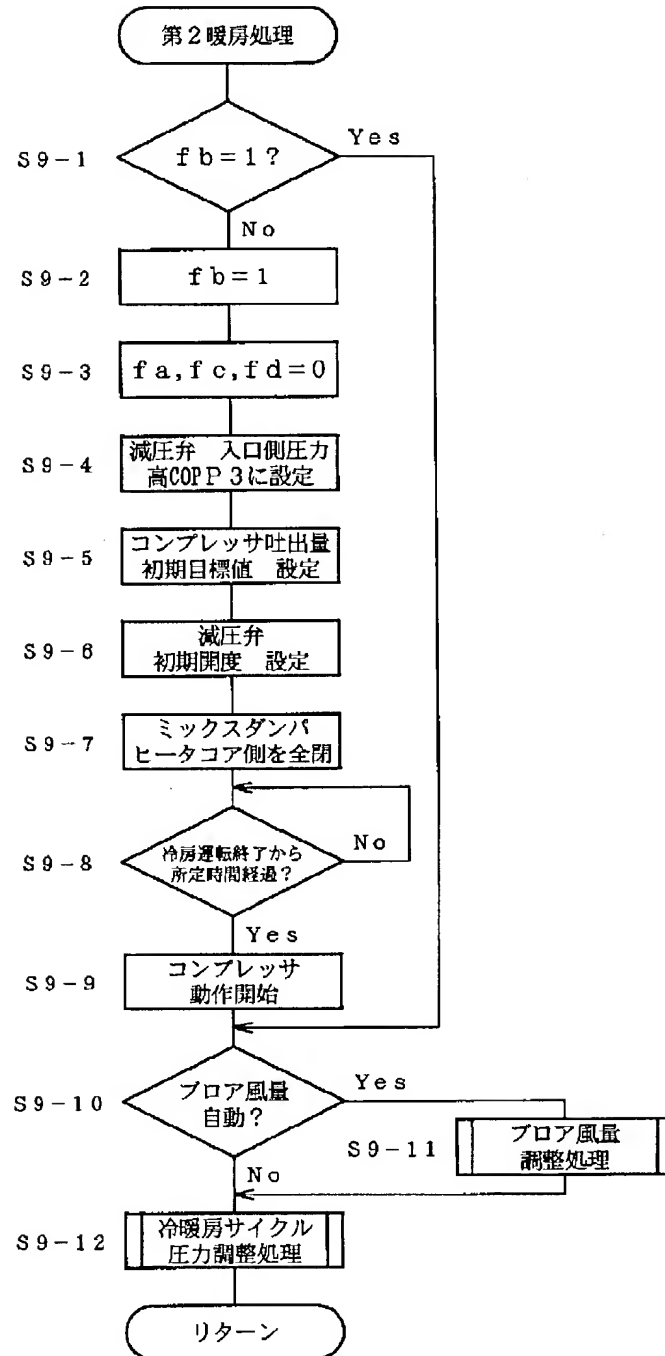
(A)



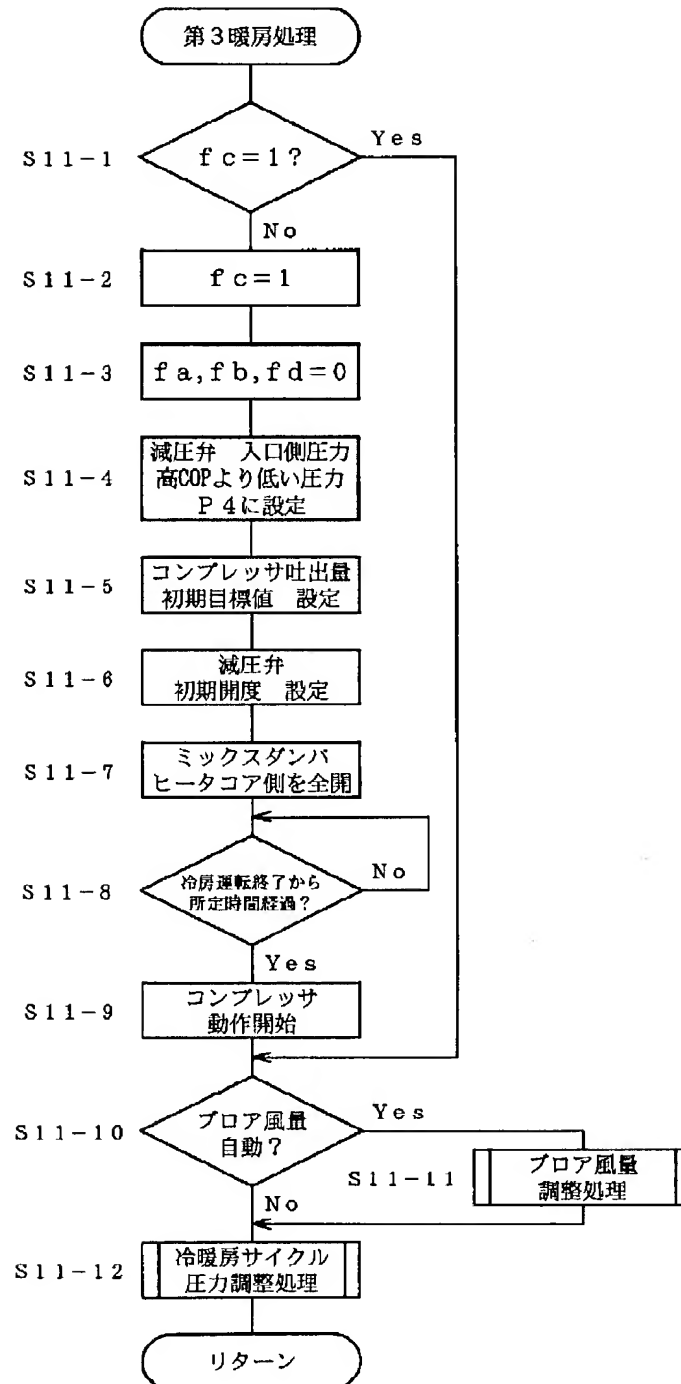
(B)



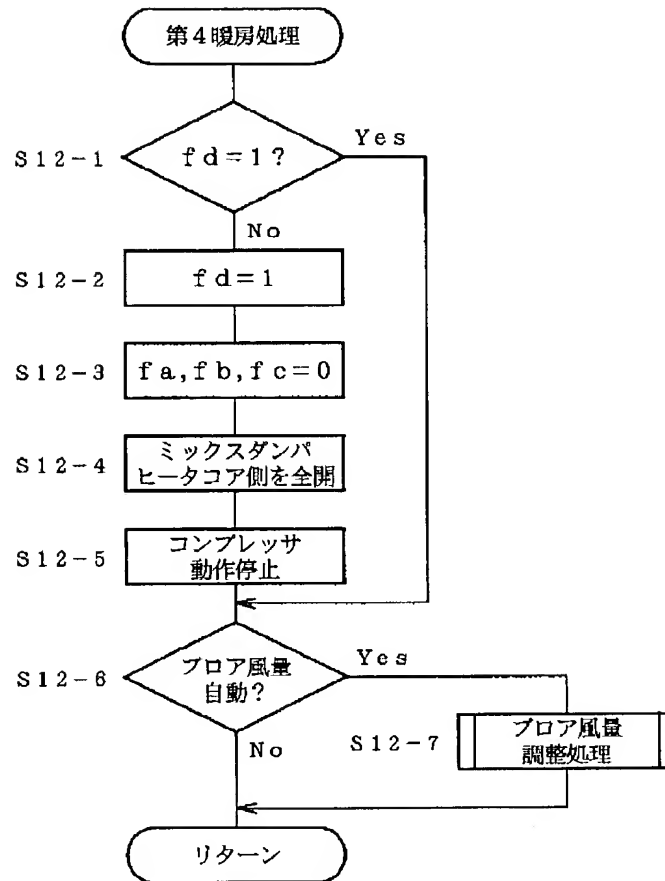
【図6】



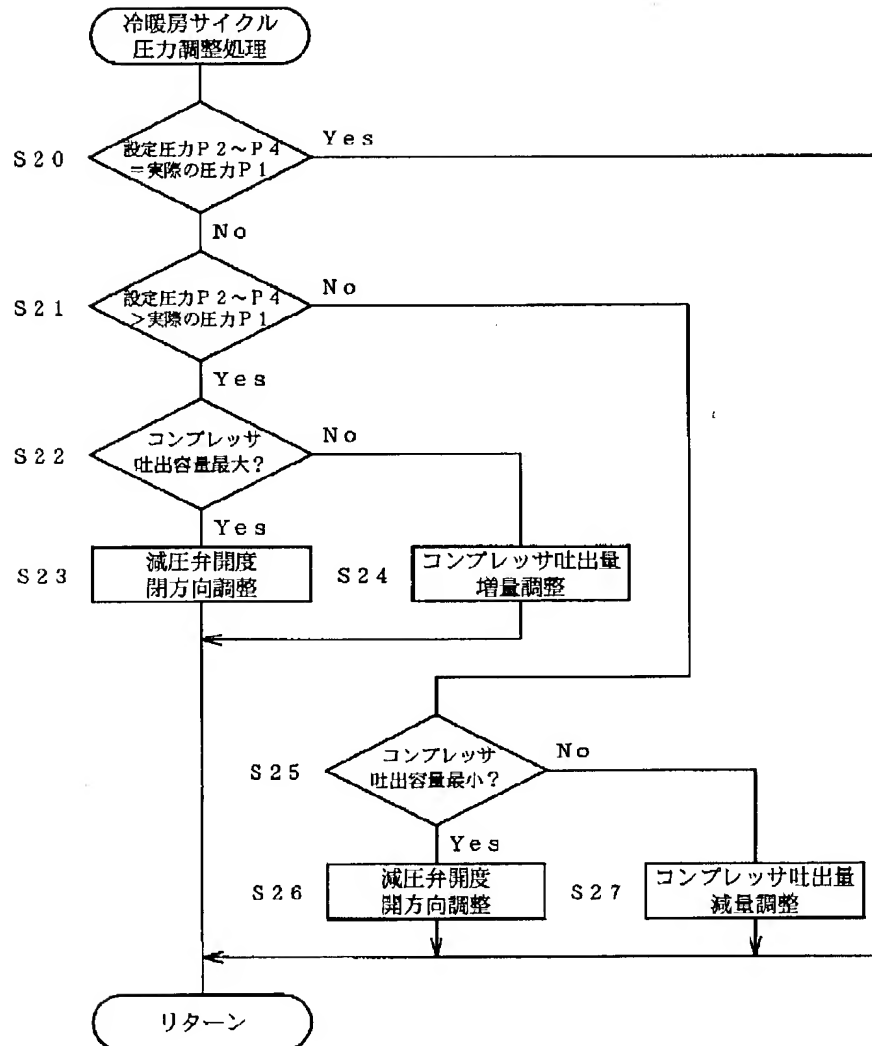
【図7】



【図8】

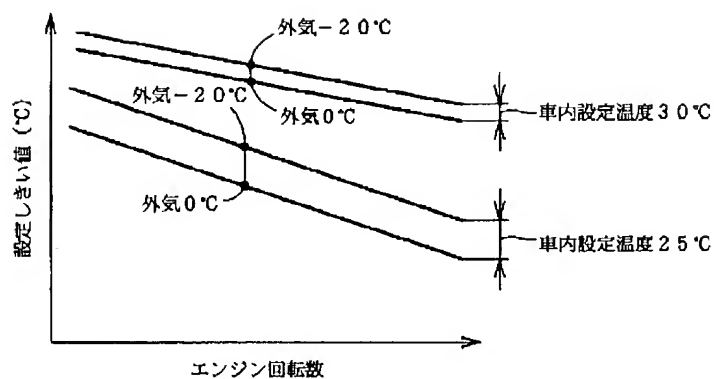


【図9】

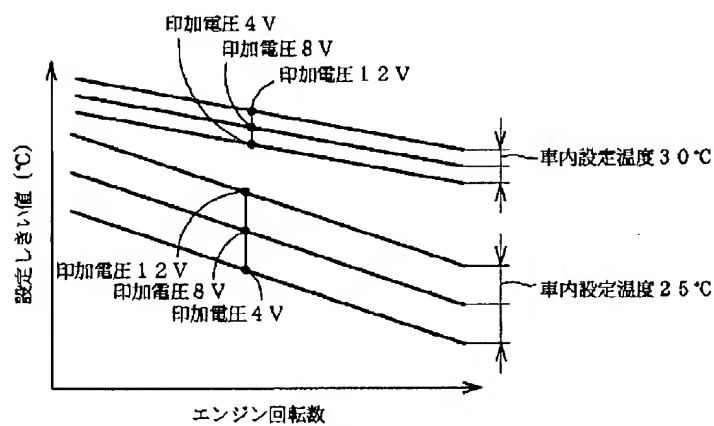


【図11】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 伸二

広島県東広島市吉川工業団地3番11号 株
 式会社日本クライメイトシステムズ内

DERWENT-ACC-NO: 2003-410259

DERWENT-WEEK: 200339

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Air conditioner for vehicle, uses
heat pump circuit and heating circuit to perform heating
function according to water temperature detection result of
heater core

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON CLIMATE SYSTEMS KK[NICLN]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0320498 (October 18, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 2003118355 A		April 23, 2003	N/A
018	B60H 001/22		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2003118355A	N/A	
2001JP-0320498	October 18, 2001	

INT-CL (IPC): B60H001/00, B60H001/22 , B60H001/32

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2003118355A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The indoor heat exchanger (11) of a heat pump circuit (1) and heater core (24) of a heating circuit (2), are fixed in an air conditioning unit (3) which has air blower (28) and an air mix damper (29). A controller (30) makes the heat pump and heating circuits to perform a heating function according to the result of detecting the water temperature of the heater core with a sensor

(26) .

DETAILED DESCRIPTION - The heat pump circuit has a compressor (10) connected to an outdoor heat exchanger (12) and the indoor heat exchanger through some pressure reducing valves (15,18) and four-way valve (21). The heat pump circuit operates as an air conditioning cycle and a heating cycle for respectively cooling and heating air circulated by the air blower with the indoor heat exchanger based on the switching of refrigerant circulation direction by the four-way valve. The opening of each pressure reducing valve, the opening of the air mix damper and the switching of the four-way valve are controlled by the controller based on the water temperature detection result of the heater core while the air mix damper mixes the air passing through the indoor heat exchanger and the air passing through the heater core.

USE - For performing an indoor air conditioning and heating in a motor vehicle.

ADVANTAGE - The heating effectiveness of the initial stage after starting a heating operation, can be improved by switching a heat pump circuit to a heating cycle when the temperature of the engine cooling water utilized for heating in a heater core is not sufficient immediately after starting the engine in the winter season, since the heat pump circuit and the heating circuit containing the heater core are made to perform a heating function based on the water temperature detection result at the heater core. The lack of heating temperature can be reliably eliminated.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the schematic composition of an air conditioner for motor vehicle.

heat pump circuit 1
heating circuit 2
air conditioning unit 3
compressor 10
indoor heat exchanger 11
outdoor heat exchanger 12
air blower 13
pressure reducing valves 15,18
four-way valve 21
heater core 24
water temperature sensor 26
air blower 28
air mix damper 29
controller 30

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS: AIR CONDITION VEHICLE HEAT PUMP CIRCUIT HEAT
CIRCUIT PERFORMANCE

HEAT FUNCTION ACCORD WATER TEMPERATURE DETECT
RESULT HEATER CORE

DERWENT-CLASS: Q12 X22

EPI-CODES: X22-J02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2003-327518